

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-273188

(43)Date of publication of application : 01.11.1989

(51)Int.Cl. G06F 15/70

(21)Application number : 63-100355

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 25.04.1988

(72)Inventor : TAKATO MASAO  
KOBAYASHI YOSHIKI  
FUJIWARA KAZUNORI

(54) PATTERN RECOGNITION DEVICE WITH POSITION AND ROTATION DEVIATION CORRECTING FUNCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To expand the range of an object which enables position shift correction and rotation deviation correction by finding partial feature points from the binary pattern of the result of rough correction, and finding the center of gravity and attitude of the point group and making fine correction.

CONSTITUTION: A means which can specify the pattern to be processed externally displays a menu on a CRT monitor and operates so as to extract a user's mouse input coordinate signal, so the pattern can be extracted. A fine correcting means extracts microscopic features of the object pattern according to the result of rough correction and corrects the pattern by using them, so no miscorrection is made. Further, a preprocessing means for top-bottom decision information extraction operates for decision making independently of the preprocessing of the whole pattern, so much information is used as top-bottom decision information. Consequently, the range of objects which enable the position shift correction and rotation deviation correction can be widened.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-273188

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

G 06 F 15/70

識別記号

3 6 0

庁内整理番号

7368-5B

⑬ 公開 平成1年(1989)11月1日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全13頁)

⑭ 発明の名称 位置・回転ずれ補正機能付パターン認識装置

⑯ 特 願 昭63-100355

⑰ 出 願 昭63(1988)4月25日

⑱ 発 明 者 高 藤 政 雄 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内  
⑲ 発 明 者 小 林 芳 樹 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内  
⑳ 発 明 者 藤 原 和 紀 茨城県日立市大みか町5丁目2番1号 株式会社日立製作所大みか工場内  
㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

位置・回転ずれ補正機能付パターン認識装置

2. 特許請求の範囲

1. 処理対象パターンの光学像が所定の位置、あるいは所定の姿勢からずれていたとき、そのずれ量を検知して、位置ずれ補正又は回転ずれ補正を行うパターン認識装置において、処理対象パターンの重心及び慣性主軸を求め、これらを用いて行う粗補正手段と、処理対象パターンの指定された部分的特徴点を、粗補正を行った結果の2値パターンから求め、さらにそれら点群の重心及び姿勢を求め、これらを用いて行う精密補正手段とを備えたことを特徴とする位置・回転ずれ補正機能付パターン認識装置。

2. 特許請求の範囲第1項記載の位置・回転ずれ補正機能付パターン認識装置において、補正対象パターンを外部から指定する手段を有することを特徴とする位置・回転ずれ補正機能付パターン認識装置。

3. 特許請求の範囲第1項記載の位置・回転ずれ補正機能付パターン認識装置において、位置ずれ量、回転ずれ量検出のための前処理手段の他に、天地判定用情報抽出のための前処理手段を設けたことを特徴とする位置・回転ずれ補正機能付パターン認識装置。

4. 特許請求の範囲第1項記載のパターン認識装置あるいは処理対象パターンの位置決めや、寸法計測を行うパターン認識装置において、任意の2辺の交点座標を抽出する場合に、該2辺の各辺毎に近傍の2点を指定させることを特徴とする位置・回転ずれ補正機能付パターン認識装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、撮像デバイスによつて生成される画像データを処理する装置に係り、特に、位置決め、寸法計測、外観検査等を行うパターン認識装置に関する。

(従来の技術)

処理対象パターン（以下、処理対象物体とも称す）の光学像が所定の位置、あるいは所定の姿勢からずれていたとき、そのずれ量を検知して、位置ずれ補正又は回転ずれ補正を行うパターン認識装置はこれまで多数提案されている。このようなパターン認識装置のうち、対象パターンの重心や慣性主軸を用いてずれ量の補正を行うものは、ノイズが出ないように、また対象パターンのみが処理領域に現れるように背景を均一にしたり、照明条件を整えたりして整備された環境において使用されるものであつた（第2図（a）参照）。また、重心や慣性主軸以外の特徴（2直線の交点、穴の重心等）を用いる場合、ウインドウ内に当該特徴の部分（交点や穴）が存在することが前提になるが、存在を保証する方法は明らかでない（特開昭62-86471）。

また、回転ずれ補正において、対象パターンによつては天地を判定し、反転させる必要があるが、天地判定用の情報としては、第3図（a）に示すように対象物のシルエット画像10から得られる

形状特徴11を用いている。

さらに、ウインドウ内の2辺の交点を特徴として扱うものは、ウインドウ内の2辺を自動的に検出し、直線近似により2直線の交点を求めている（特開昭62-86471）。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術は、照明条件や背景さらには、対象パターンの特徴的部分がウインドウ内に存在するようにするしかけについて配慮されておらず、照明が一定でなかつたり、背景が均一でなく、画像としてノイズが出る（第2図（b）、（c）参照）、処理対象物体13の処理対象部分（例えば穴16、コーナ17）がウインドウ15からずれる（第4図参照、なお破線で示される14は教示的の対象物）等の問題があつた。また、天地判定のための情報として、第3図（b）に示すような対象物22上に貼られたマークや文字列23等を用いることができない。ウインドウ内の交点を求める際、ウインドウ18内の2辺の交わり角度が大きい鈍角の場合（第5図（a）参照）やウインドウ19

内に3辺以上存在する場合（第5図（b）参照）に、交点の抽出が難しくなつたり、不可能になつたりするという問題があつた。

本発明の目的は、上記問題点を解決し、位置ずれ補正や回転ずれ補正のできる対象物の範囲を広げることにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、（1）ノイズと処理対象パターンを区別するために、処理対象パターンを外部から指定できる手段を設けること、（2）処理対象パターン全体の特徴を用いた粗補正手段と、粗補正結果に基づいてさらに処理対象パターンのミクロな部分的特徴を抽出し、それらを用いて補正する精密補正手段を設けること、（3）天地判定のための情報として、対象物上に貼られたマークや文字を用いることができるようにするため、処理対象パターン全体を抽出するための前処理手段と別に、天地判定情報抽出のための前処理手段を設けること、（4）ウインドウ内の任意の2辺の交点を容易にかつ確実に抽出するために、任意の2辺

の各辺毎に近傍の2点を指定させる手段を設けること、により達成される。

〔作用〕

処理対象パターンを外部から指定できる手段は、メニューをCRTモニタに表示し、ユーザのマウス入力座標信号を抽出するように動作するので、処理対象パターンを抽出できる。精密補正手段は粗い補正結果に基づいて、対象パターンのミクロな特徴を抽出し、それらを用いて補正するように動作するので、誤つた補正を行うことがない。天地判定情報抽出用前処理手段は天地判定用として処理対象パターン全体の前処理とは別に、独立に動作するので、多くの情報を天地判定情報とすることができる。交点指定手段はユーザ指定のマウス入力座標信号を抽出するように動作するので、この座標データから任意の辺の直線方程式の算出及び交点座標の抽出ができる。

〔実施例〕

最初に本発明の一実施例であるパターン認識装置の全体構成について説明する。第6図に本実施

例装置の全体構成概略を示す。図において、工業用テレビカメラ5のような撮像デバイスによって撮像された対象物の画像は電気的に変換され、画像メモリ3に記憶される。画像メモリ3の画像情報は管理プロセッサ1からの指令に基づき、画像処理プロセッサ2に取り込まれ、周知の2値画像処理、濃淡画像処理等の画像処理が行われる。また、画像メモリ3に格納された画像情報、画像処理の結果、その他必要な情報は、管理プロセッサ1からの指令に基づき、CRTモニタ4のような表示手段により視覚化される。101は各部を連絡する伝送線である。なお、マウス7は座標入力装置として用いられる。

管理プロセッサ1としては、通常のマイクロコンピュータが使用でき、主メモリ6を備えている。画像処理プロセッサ2としては、例えば特公昭60-53349号公報に記載された画像処理プロセッサが使用できる。画像メモリ3としては、通常の半導体メモリ、磁気ディスク等が使用できる。なお、これらの詳細構造は本発明の主題でないので、説

明は省略する。

第1図は本発明を実現するパターン認識装置全体の処理の流れを示している。まず、デフォルト値設定手段90は本装置があらかじめ標準としているデフォルト値（濃淡処理無し、固定2値化、切出し処理無し、天地判定無し）を主メモリ6にある補正用テーブル20に設定する。次にメニュー表示手段100により第7図に示すメニューをCRTモニタ4上に表示し、マウス6からの入力情報に基づいてマウス入力判定手段200は判定し、その入力情報が教示モードを示す場合は、対象物切出し手段300は、ユーザがCRTモニタ4に表示されるメニューとマウス6を用いて指定する位置・回転ずれ補正を行うべき対象物の切出し方向を補正用テーブル20に格納するとともに、2値画像から該対象物を切出し、位置・回転ずれ補正手段400に入力する。該手段400は、ユーザがCRTモニタ4に表示されるメニューとマウス6を用いて指定する位置・回転ずれ補正方法を補正用テーブル20に格納する。そして、

メニュー表示手段100により同様のメニューを表示する。また、入力情報がオンライン実行モードの場合には、オンライン実行手段600は対象物切出し手段300及び位置・回転ずれ補正手段400で格納した補正用テーブル20のデータに従って補正処理を実行し、メニュー表示手段100によりメニューを表示し前述の処理を繰返す。また、該判定手段200へのマウス7からの情報が終了信号の場合にはパターン認識装置は動作を終了する。

以下、本発明の中心である対象物切出し手段300、位置・回転ずれ補正手段400、オンライン実行手段600について詳述する。第2図は対象物切出し処理の説明図である。第2図(a)は、処理対象パターン30の背景が均一で、照明条件が良好の場合であり、切出し処理が必要無い。第2図(b)及び(c)は処理対象パターン30の他に照明条件が悪いため、該パターン30以外に沢山のノイズ32及び33が存在する場合で、これらの場合には切出し処理が必要になる。なお、

第2図(b)は処理対象パターン30が常に一番大きく、ノイズ32が小さい場合で、第2図(c)は、処理対象パターン30よりも大きなノイズ33が存在する場合で、両者の場合に対応できるようになっている。

対象物切出し手段300の詳細について第8図、第9図、第10図を用いて説明する。まず、対象物切出し処理の教示モードか評価・実行モードか終了指定かのメニューをCRTモニタ4上に表示し(B305)、ユーザが指定するマウス7からの入力信号に基づいて判定する(B310)。入力信号が教示モードを示す場合、まずITVカメラ5から画像を取込み、画像メモリ3へ格納する(B315)。取込んだ画像に対して、濃淡前処理としてどのような処理を行うかは、システムがCRTモニタ4に表示したメニューをユーザがマウス7で選択することにより決定され、第9図補正用テーブル20の①濃淡前処理種別及びパラメータに格納される(B320)。濃淡前処理種別としては、①濃淡処理無し、②平滑化、③

平滑差分、④輪郭強調、⑤Min-Maxフィルタ(明るい部分の穴うめ)、⑥Max-Minフィルタ(暗い部分の穴うめ)、⑦Min-Max差分(暗い部分の中の明るい部分の抽出)、⑧Max-Min差分(明るい部分の中の暗い部分の抽出)等があり、そのパラメータとしては、フィルタリングの回数が格納される。そして画像メモリ3にある入力画像に対して、画像処理プロセッサ2は、指定された濃淡処理を指定されたパラメータを用いて実行する。2値化処理についても同様にメニューをユーザがマウス7で選択することにより決定され、補正テーブル20の④2値化処理種別及びパラメータに設定される(B325)。2値化処理種別としては、⑨固定2値化( $<t$ 、 $t$ はしきい値)、⑩固定2値化( $\geq t$ )、⑪Min-Max内分法等があり、そのパラメータとしてはしきい値 $t$ あるいは内分比 $a:b$ の値が格納される。そして、濃淡処理の場合と同様に、画像メモリ3に格納された濃淡処理後の画像に対して、画像処理プロセッサ2は、指定された2値

化処理を指定されたパラメータを用いて実行する。処理結果は画像メモリ3に格納される。次に対象物切出し指定(B330)が処理される。この詳細を第10図に示す。すなわち、まず、B325で得られた2値画像(画像メモリ3に格納されている)に対してラベリングを行い(B332)、切出し処理が不要か、必要か、必要の場合は面積最大の対象物を切出すかあるいはユーザがマウス7で直接指し示した対象物を切出すかをマウス7からの入力信号に基づいて判定し(B334)、それぞれ対応した切出し処理コードを補正テーブル20の④切出し処理ユーザへ格納する(B335、B336、B344)。ユーザがメニューからマウスを用いて選択した項目が切出し対象物を指定対象物とする場合は、CRTモニタ4上に“切出し対象物をマウスで指定せよ”のメッセージを出力し(B338)、ユーザのマウス入力を持つて、指定のあつたマウスの入力座標34(第2図(c)参照)から、その座標値のラベル画像の値(ラベル $h$ に対応)を読み取り(B340)、該ラベル

$h$ をもつパターン30の面積を抽出し、補正テーブル20の④対象物の面積へ格納する(B342)。以上、対象物切出し指定が終了するとB305へ戻り、上記と同様の処理を繰返す。なお、ユーザの指定が終了の場合は、処理を終了する。以上が教示モードの動作であるが、B310の入力信号が評価・実行モードを示す場合、教示モードで設定したデータに基づき、補正用教示データの調整のための評価・実行を行う。(B350)。これの詳細を第11図に示す。すなわち、まず、ITVカメラ5から画像を画像メモリ3に取込み(B352)、補正用テーブル20のデータを参照して、管理プロセッサ1の指令に基づき、画像処理プロセッサ2で、濃淡処理(B356)、2値化処理(B358)、1点ノイズ除去(B360)を行う。そして、補正テーブル20の④の切出し処理コードの内容を参照して、切出し処理コードに対応した処理を行う(B362)。切出し処理コードが“0”の場合は、切出し処理を行わない。切出し処理コードが“1”の場合は、B360で得られた2値画像

に対して、ラベリング(物体の番号付け)を行った後、ラベル画像毎の面積を抽出し(B370)、面積が最大のラベル画像のみを2値化し、2値画像を得る(B372)。切出し処理コードが“2”の場合は、ラベリング処理の後、ラベル毎の面積を抽出し、補正用テーブル20の④対象物の面積を参照し、この面積に一番近い面積を持つラベル画像のみを2値化し、2値画像を得る(B366、B368)。以上の評価・実行処理が終了するとB305へ戻り、前述と同様の動作を繰返す。以上が対象物切出し手段の動作であるが、以上の説明から明らかなように、メニュー表示とマウスを用いた指定により、処理対象物を外部から指定することができる。

次に位置・回転ずれ補正手段400について、第12図～第21図を用いて説明する。この場合も対象物切出し手段300と同様に、位置・回転ずれ補正のための教示モードか、評価・実行モードか、終了指定かのメニューをCRTモニタ4上に表示し(B410)、ユーザが指定するマウス

7からの入力信号に基づいて判定する(B420)。入力信号が教示モードを示す場合、まず、天地判定のための教示処理を実行する。天地判定が必要な場合とは、対象物体の主軸が同一で向きが逆の場合が生ずるときである。この例はすでに第3図示したが、特に天地判定用データとして、対象物体上の文字列を用いる場合は、対象物体全体の抽出のための濃淡前処理と天地判定情報である文字列の抽出のための濃淡前処理を変える必要がある。すなわち、第13図(a)に示す原画像に対して、まず第13図(b)のように先に述べた濃淡前処理としてMax-Minフィルタ処理を行うことにより、対象物体全体を抽出し、対象物体の重心や主軸を求め、その重心及び主軸を用いて、粗い位置決めをした後、第13図(c)に示すように天地判定情報抽出のための濃淡前処理としてMax-Min差分処理を行うことにより、天地判定情報である文字列(12-35)を抽出するとともに、例えば天地判定用ウィンドウ内の面積が、所定の値以上か否かで、天地が反転しているかどうか

かチェックすることができる。第13図の場合は該ウィンドウ内に天地判定情報が無いので、天地が反転していると判断し、さらに180°回転するように回転角度を修正し、修正済みの角度を用いて原画像に対してアフィン変換を行い、第13図(d)に示す位置・回転ずれ補正画像を得ることができる。

以上述べた天地判定処理のための教示処理を第14図を用いて説明する。まず、天地判定が必要か不要かのメニューを表示し(B431)、天地判定が必要か否かを判定するとともに、補正用テーブル20の⑤へ天地判定要否を設定し(B432)。天地判定が不要の場合はB440の処理を行う。また天地判定が必要な場合には、さらに天地判定用の前処理が必要か否かを判定するとともに、補正用テーブル20の⑥へ天地判定用前処理要否を判定し(B433)、不要の場合はB436の処理を行う。天地判定用前処理が必要な場合にはユーザがメニュー画面からマウスを用いて選択した天地判定用濃淡前処理種別及びそのパラメータ、

天地判定用2値化処理種別及びそのパラメータを補正用テーブルの④及び⑤へそれぞれ設定し

(B434、B435)、さらに天地判定用ウィンドウ情報(ウィンドウの形状、座標データ)を⑥へ設定する(B436)。以上述べた天地判定処理が終了と次は、粗い位置・回転ずれ補正のための基準状態における処理対象物体の重心 $(x_0, y_0)$ 及び傾性主軸 $\alpha_0$ を求め、それらをそれぞれ補正用テーブル20の①基準位置及び姿勢へ設定する(B440)。そしてユーザが選択した補正の種類(④粗い位置・回転ずれ補正、⑤精密な位置・回転ずれ補正)を補正テーブル20の⑦に設定するとともに、判定し、粗補正の場合はB410へ戻り、精密補正の場合は精密な位置・回転ずれ補正のための教示処理(B460)を行った後、B410へ戻り、同様の処理を繰り返す。

精密な位置・回転ずれ補正(B460)の詳細を第15図～第17図を用いて説明する。第16図に示すように、まず第15図に示すメニュー画

面をCRTモニタ4に表示し(B461)、ユーザがマウス7で指定したメニューを判定するとともに、マウス入力信号に対応する指定点の種別を補正用テーブル20の⑧へ設定する(B462)。マウス入力信号が交点を示す場合は、交点指定処理(B463)を、重心を示す場合は、重心指定処理(B464)を、特異点を示す場合は、特異点指定処理(B465)を、また取消しを示す場合は、指定点取消し処理(B466)を行い、B461の処理を行う。また、終了を示す場合は、指定点群の重心座標及び姿勢を算出し(B467)、B410の処理を行う。ここで、精密な位置・回転ずれ補正のために用いる処理対象物体の部分的特徴点について第17図を用いて説明する。処理対象物体40の部分的特徴点として、形状的特徴を表わす特異点41、穴42の重心43及び、2直線の交点44がある。交点指定処理(B463)では、各直線を表わす辺の近傍を2点で指定する様にメッセージをCRTモニタ4上に表示し、ユーザのマウス7からの入力を持ち、入力された点

45 (×印) を補正用テーブル20の⑭交点指定用座標に4点の座標値を設定する。重心指定処理(B464)では、ユーザが指定したウィンドウ情報(ウィンドウ種別とウィンドウ座標)46を同様に補正用テーブル20の⑮に設定する。特異点指定処理(B465)では、ユーザが指定したサーチエリア47(特異点を限す領域)情報⑯及び特異点41を中心としたテンプレート48のパターン情報⑰を補正用テーブル⑰に設定する。なお、B463, B464, B465の各処理の最後では、補正用テーブル20の⑫指定点数を更新(+1)する。指定点取消し処理(B466)では、該補正テーブル20の⑫指定点数を更新(-1)する。また、指定点群重心座標、指定点群姿勢算出処理(B467)では、先に補正用テーブル20に設定した教示データ⑱～⑳を参照して、ユーザの指定した点(2～3点) $P_{0i}(X_{0i}, Y_{0i})$ から、指定点群重心座標49( $G_0(X_0, Y_0)$ )を求める。

$$\left. \begin{aligned} X_0 &= 1/n \sum X_{0i} \\ Y_0 &= 1/n \sum Y_{0i} \end{aligned} \right\} \quad (n=2 \text{ 又は } 3)$$

また、上記第1番目の指定点44( $P_{01}$ )と該重心49の2点を通る直線の傾きを指定点群姿勢50として算出し、該重心座標49及び該姿勢50を補正用テーブル20の⑰へ設定する(B467)。

以上述べた教示処理を第18図(a)に示す対象物体について行うと次の様になる。すなわち、対象物体55の基準位置・基準姿勢として、該対象物体55の重心座標 $g_0(x_0, y_0)$ 、慣性主軸 $\alpha_0$ を補正用テーブル20の⑪に設定し、さらにユーザが指定した対象物体55の特徴点である穴の重心 $P_{01}(X_{01}, Y_{01})$ 及び交点 $P_{02}(X_{02}, Y_{02})$ 2点の重心を表わす指定点群重心座標 $G_0(X_0, Y_0)$ 第1番目の指定点 $P_{01}$ と $G_0$ を通る直線の傾き $\theta_0$ 及び上記指定点 $P_{01}$ ,  $P_{02}$ を求めるための情報を該テーブル20の⑱～㉑に設定する。

次に、評価・実行(B500)の詳細を第18

図～第21図を用いて説明する。位置・回転ずれ補正の評価・実行は、補正用テーブル20の①～⑬のデータを参照して行う。すなわち、まず、ITVカメラ5から対象物体を取込み(B505)、該テーブル20の①, ②, ③及び④を参照して、濃淡処理(B510)、2値化処理(B515)、対象物切出し処理(B520)を実行し、第18図(b)の画像を得る。この画像から対象物体の重心 $g_1(x_1, y_1)$ と、主軸 $\alpha_1$ (このとき $\alpha_1$ は外部のノイズや計算上の誤差、対象物体の変形等で正しい主軸の角度とだけずれが生じている)を抽出(B525)し、基準位置 $g_0$ 、基準姿勢 $\alpha_0$ との偏差

$$\Delta x = x_1 - x_0,$$

$$\Delta y = y_1 - y_0,$$

$$\Delta \alpha = \alpha_1 - \alpha_0$$

を求める(B530)。そして、天地判定処理が必要か否か該テーブル20の⑤天地判定要否を参照して、必要ならば、天地判定処理を行う(B540)。次いで、同様に該テーブル20の⑥を参照し、補

正の種類をチェックし(B545)、それが粗い補正の場合には、すでにB535で求めた偏差量 $\Delta g(\Delta x, \Delta y)$ 、 $\Delta \alpha$ だけ、B505で取込んだ入力画像に対して、平行移動及び回転処理を実行する(B590)。一方、補正の種類が精密補正の場合には、精密補正を行う(B550)。精密補正の評価・実行の詳細を第20図を用いて説明する。

まず、B535で求めた偏差量 $\Delta g$ 及び $\Delta \alpha$ を用いて、B525で対象物体の重心及び主軸を求めたときの2値画像に対して平行移動及び回転処理を行い(B552)、その処理結果(粗い補正結果)の画像(第18図(c))に対して、穴の重心 $P_{11}(X_{11}, Y_{11})$ 又は交点 $P_{12}(X_{12}, Y_{12})$ の座標の抽出を行い(B558, B560)、その座標をワークメモリに格納し(B562)、補正用テーブル20の⑱を参照して、全ての指定点が終了したかどうか判定し(B564)、未終了の場合には次の指定点座標を抽出する処理を行うが、終了の場合には、得られた指定点群から



指定点群重心座標  $G_1(X_1, Y_1)$  及び指定点群姿勢  $\theta_1$  を求める (B566)。このとき  $\theta_1 = \theta$  となる。そして、それぞれの教示時の指定点群重心座標  $G_0(X_0, Y_0)$  及び指定点群姿勢  $\theta_0$  (補正用テーブル20の⑬参照) との偏差を求め、

$$\Delta X' = X_1 - X_0$$

$$\Delta Y' = Y_1 - Y_0$$

$$\Delta \theta' = \theta_1 - \theta_0$$

B535で求めた偏差 ( $\Delta x, \Delta y, \Delta \alpha$ )、又はB540で求めた  $\Delta \alpha$  ( $= \Delta \alpha + 180^\circ$ ) を加算して、入力画像からの全体の偏差 ( $\Delta X, \Delta Y, \Delta \theta$ ) を求める (B585)。

$$\Delta X = \Delta x + \Delta X'$$

$$\Delta Y = \Delta y + \Delta Y'$$

$$\Delta \theta = \Delta \alpha + \Delta \theta'$$

これらの偏差 ( $\Delta X, \Delta Y, \Delta \theta$ ) を用いて、B505で取込んだ入力画像に対して平行移動及び回転処理を実行する (B590)。これにより第18図 (d) に対するように正しく補正された画像が得られる。なお、指定点が特異点の場合に

は、該テーブル20の⑯及び⑰を用いて、パターンマッチングにより特異点を抽出する (B556)。また、交点座標抽出 (B560) の処理方法を第21図を用いて詳細に説明する。まず、入力された2点 (X印) 60, 61間のx方向距離  $|X|$  及びy方向距離  $|Y|$  を求め、 $|X|$  と  $|Y|$  の大きさにより、対象物体の辺をサーチする方向を変えて処理する。第21図 (a) は対象物体の辺がそれぞれ領域に存在するときのx方向距離  $|X|$  とy方向距離  $|Y|$  の大きさの関係を示した図で、第21図 (b) は  $|X| \geq |Y|$  の場合を、第21図 (c) は  $|X| < |Y|$  の場合を、第21図 (b), (c), (d) において斜線部は処理対象物体62を示している。第21図 (d) を用いて処理内容を説明すると、この場合は  $|X| \geq |Y|$  であるので2点60, 61間を通る直線 (点線) 63のx方向距離  $|X|$  を  $m$  等分 (ここでは  $m = 8$ ) して、 $-$  で表わされる  $m+1$  ( $=9$ ) 点の座標を求め、これらの点をそれぞれ開始点としてy軸方向 (垂直方向) に上下  $n$  (ここでは  $n = 20$ )

従つて実行する。

本実施例によれば、対象物体のミクロな特徴点として、穴の重心と、2辺の交点の2点を用いて簡単に精度の良い位置・回転ずれ補正が可能である。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、処理対象物体をユーザが指定できるので、照明条件や背景等の周囲の環境条件が悪く、画像中にノイズが生じて、処理対象物体のみを抽出できるという効果がある。また、粗い補正結果に基づいて、さらに処理対象パターンミクロな部分的特徴を抽出し、それらを用いて精密補正ができるので、任意の位置に任意の姿勢で入ってきた対象物体を確実に基準位置へ補正できる。また、処理対象パターン全体抽出用前処理と天地判定情報抽出用前処理を別々に指定できるので対象物上に貼られたマークや文字を用いて天地判定を行うことができる。さらに、ユーザは、任意の2辺の近傍4点をマウスを用いて指定できるので、2辺の交り角度が大きい場合にも、ウイ

図素 (1) の範囲について、図素の値が“0”から“1”、又は“1”から“0”に変化する点 (○) をサーチする。1つの開始点 (・) に対して2つ以上の変化点が見られる場合は、開始点に近い方の変化点 (○) を変化点として抽出する。このようにして得られた  $m+1$  個の変化点 (○) を用いて、最小自乗法により直線近似を行い、辺の直線方程式を求める。最小自乗法による直線近似方法は公知であるのでここでは説明を省略する。以上は  $|X| \geq |Y|$  の場合であるが、 $|X| < |Y|$  の場合には、距離  $|Y|$  を  $m$  等分して、x軸方向 (水平方向) に開始点から左右  $n$  画素サーチして、変化点を求めることになる。以上述べた方法により、ユーザが指示した2点を用いて、辺の直線方程式を求め、同様に求めたもう一辺の直線方程式とから2直線の交点座標を求めることができる。

オンライン実行手段600は以上述べた教示、評価・実行処理で設定した補正用テーブル20のデータを参照して、第19図に示す処理フローに

ンドウ内に3辺ある場合にも、簡単かつ確実に2辺の交点を得ることができる。以上のことから、広い範囲の対象物について位置・回転ずれ補正を行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を実現するパターン認識装置全体の処理の流れ図。第2図は対象物切出しのための説明図。第3図は天地判定情報の説明図。第4図は、粗い補正結果に基づいた精密な補正方法の説明図。第5図は交点の指定方法の説明図。第6図は本実施例装置の全体構成図。第7図は位置・回転ずれ補正用のメニュー画面を表わす図。第8図は対象物切出し手段の詳細処理フロー図。第9図は補正用テーブルを表わす図。第10図は対象物切出し指定教示処理の処理フロー図。第11図は対象物切出し手段の評価・実行の処理フロー図。第12図は位置・回転ずれ補正手段の詳細処理フロー図。第13図は天地判定を必要とする位置・回転ずれ補正の例を示す図。第14図は天地判定教示処理の処理フロー図。第15図は精密な位置

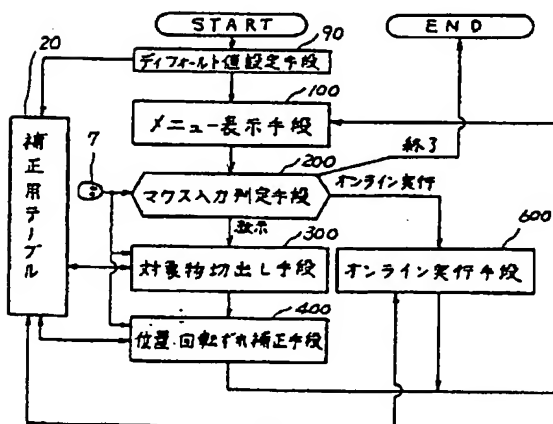
・回転ずれ補正用のメニュー画面を表わす図。第16図は精密な位置・回転ずれ補正教示処理フロー図。第17図は精密な補正のための特徴点の説明図。第18図は精密な位置・回転ずれ補正処理の説明図。第19図は精密な位置・回転ずれ補正の評価・実行処理のフロー図。第20図は評価・実行時の精密補正処理フロー図。第21図は交点座標抽出処理の説明図である。

1…管理プロセッサ、2…画像処理プロセッサ、  
3…画像メモリ、4…CRTモニタ、5…カメラ、  
6…主メモリ、7…マウス。

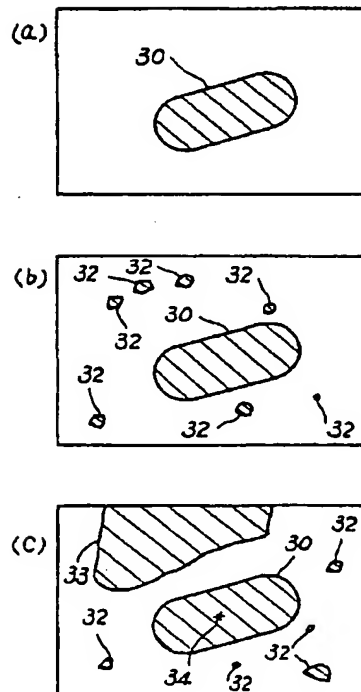
代理人 弁理士 小川勝男



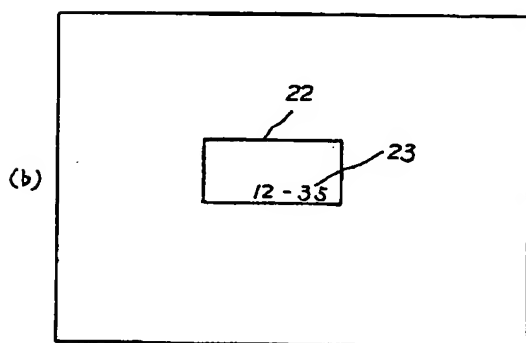
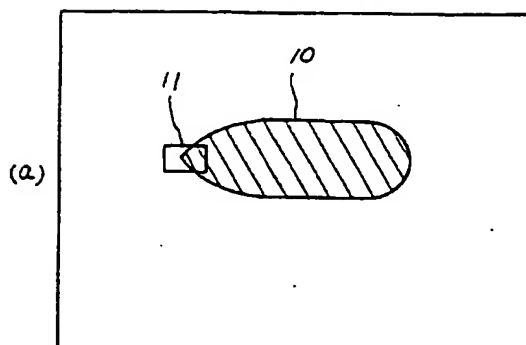
第 1 図



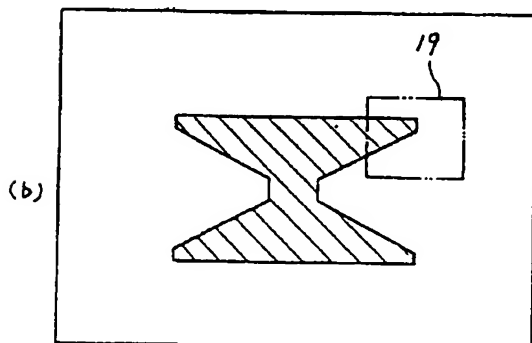
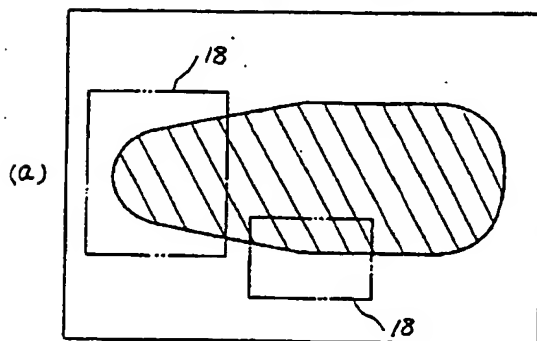
第 2 図



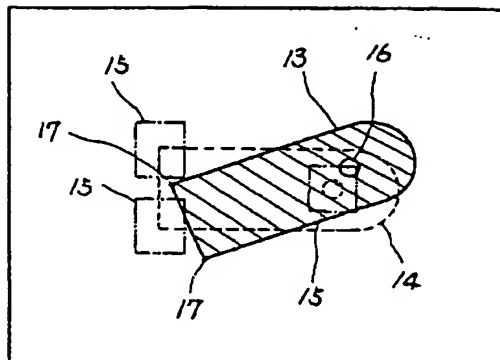
第 3 図



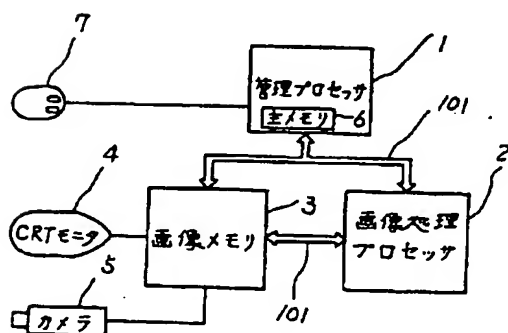
第 5 図



第 4 図



第 6 図



第 7 図

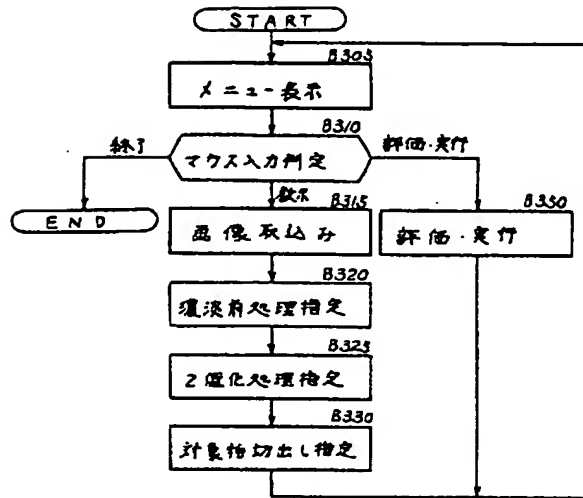
\*\*\*位置・回転ずれ補正\*\*\*

☐ 教示

☐ オンライン実行

☐ 終了

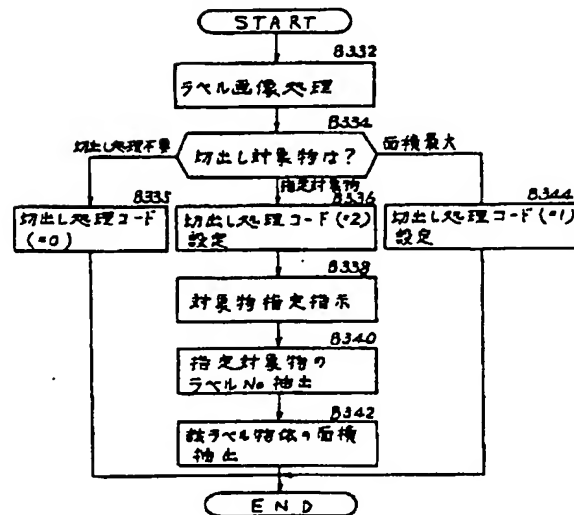
第 8 図



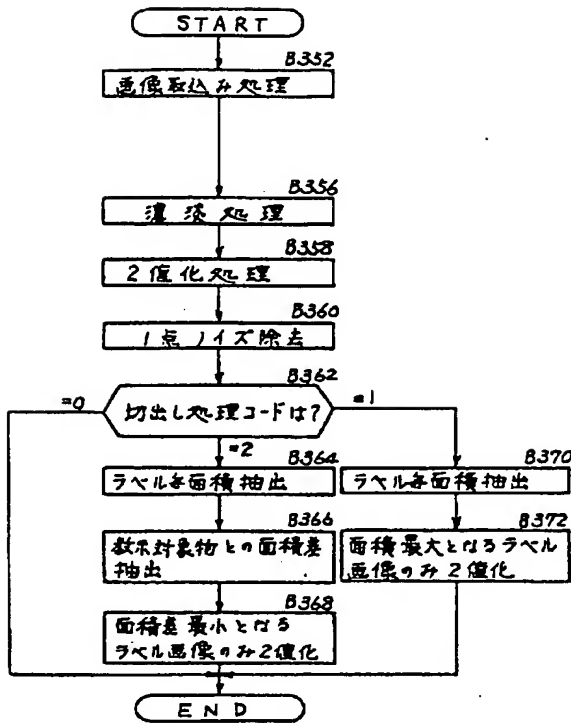
第 9 図

①	環境前処理種別及びパラメータ		
②	2値化処理種別及びパラメータ		
③	抽出し処理コード		
④	対象物体の面積		
⑤	天地判定要否		
⑥	天地判定用ウインドウ情報		
⑦	天地判定用前処理要否		
⑧	天地判定用環境前処理種別及びパラメータ		
⑨	天地判定用2値化処理種別及びパラメータ		
⑩	補正の種類		
⑪	基準位置及び姿勢（重心及び主軸）		
⑫	指定点数		
⑬	指定点の種類		
⑭	⑮	⑯	⑰
⑭	⑮	⑯	⑰
⑬			
⑭	⑮	⑯	⑰
⑬			
⑭	⑮	⑯	⑰
⑬			
⑱ 指定点群の重心座標及び姿勢			

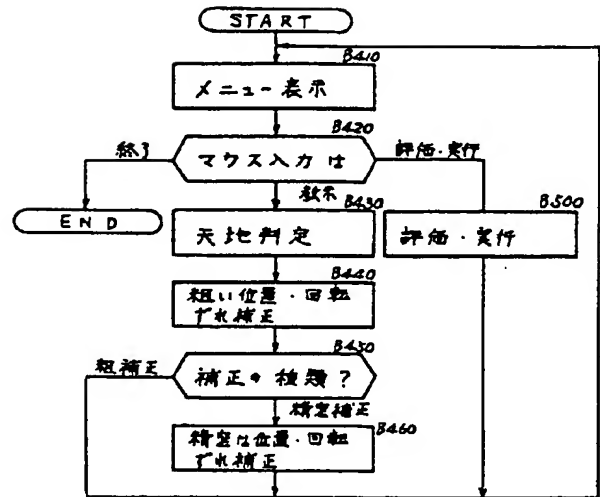
第 10 図



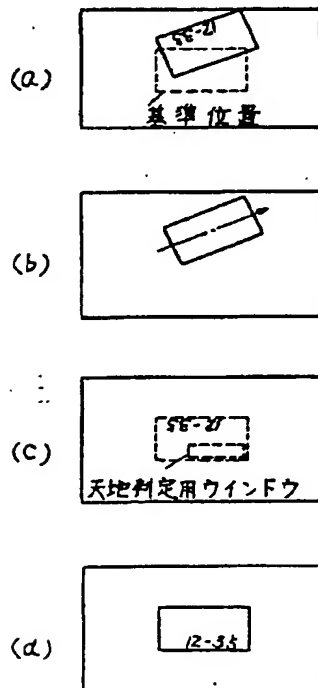
第 11 図



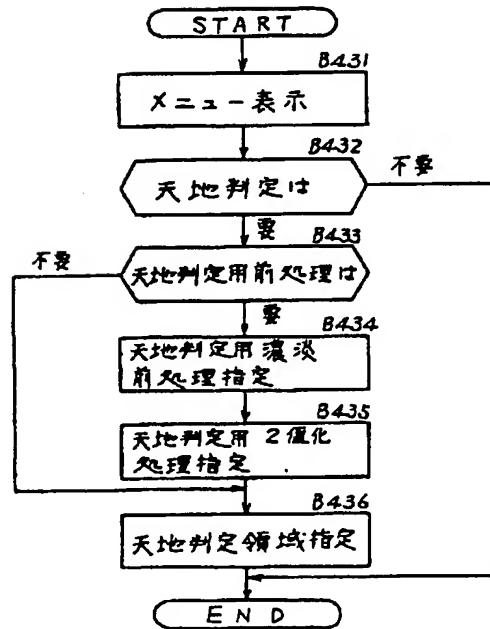
第 12 図



第 13 図



第 14 図



第 16 図

第 15 図

\*\* 精密な位置・回転ずれ補正 \*\*

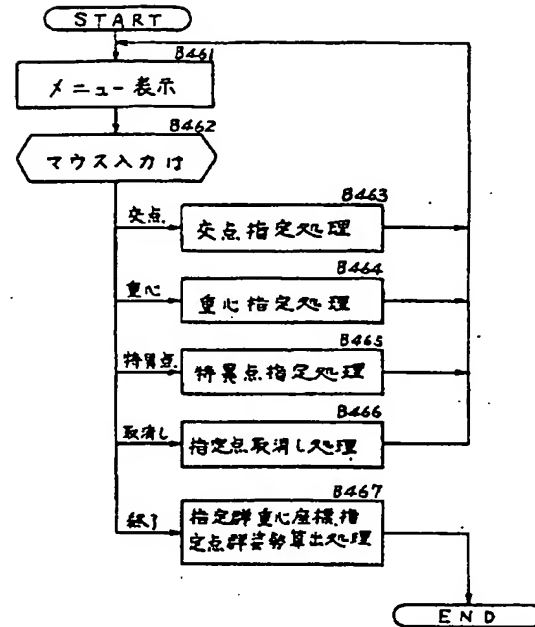
☐ 交点指定

☐ 重心指定

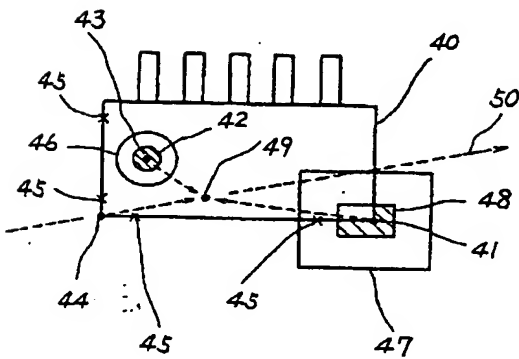
☐ 特異点指定

☐ 取消し

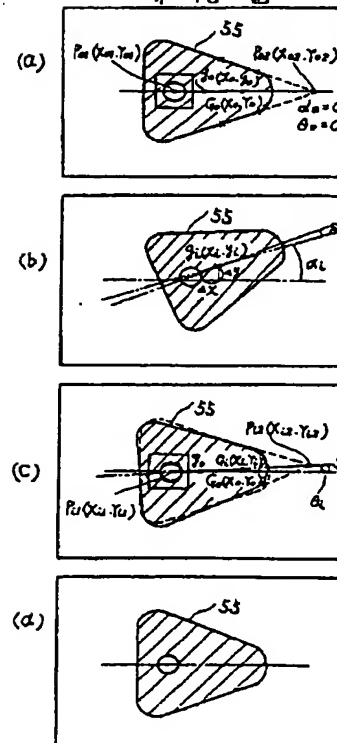
☐ 終了



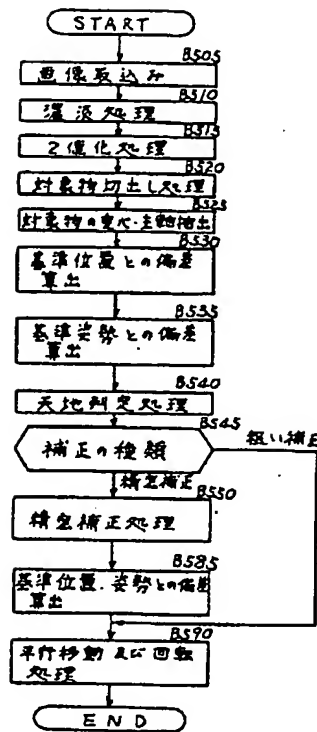
第 17 図



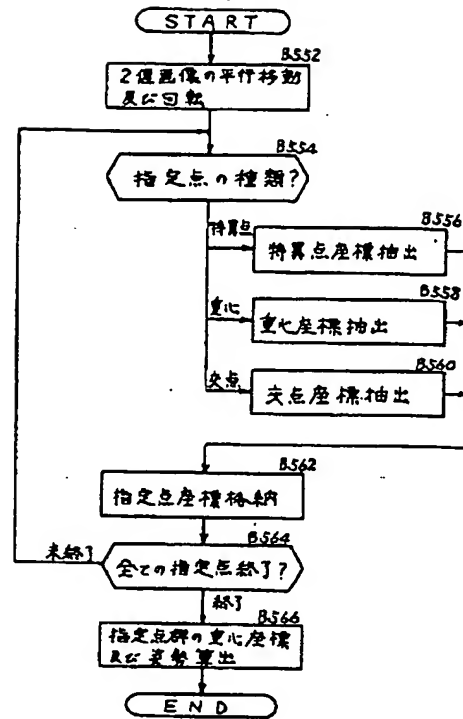
第 18 図



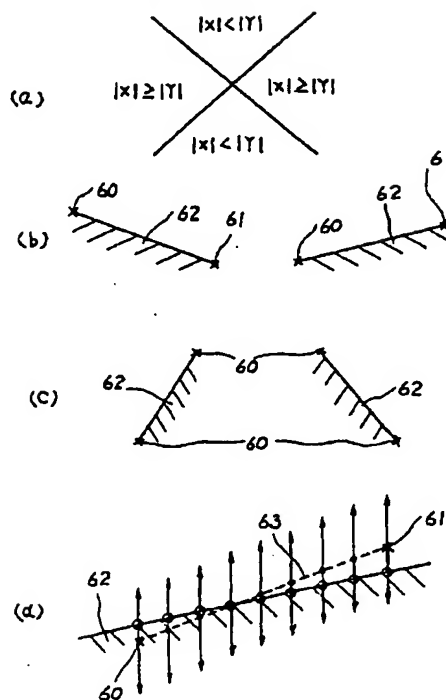
第 19 図



第 20 図



第 21 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**